

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 2001-343601

(43) Date of publication of application : 14.12.2001

(51) Int.CI.

G02B 26/10
B41J 2/44
G02B 6/42
G11B 7/125
G11B 7/135
H01S 5/40

(21) Application number : 2000-
164170

(71) Applicant : HITACHI KOKI CO
LTD

(22) Date of filing :

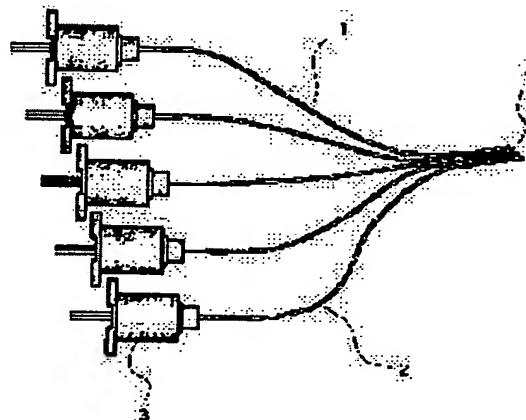
01.06.2000 (72) Inventor : SHIBAYAMA
YASUYUKI
SHIMIZU HITOSHI

(54) OPTICAL RECORDING APPARATUS

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical recording apparatus having optical fiber array light sources which do not give rise to registration errors among a plurality of image forming spots formed on an optical recording medium member when the optical fiber arrays are used as the light sources for the optical recording apparatus.

SOLUTION: This optical recording apparatus comprises a plurality of semiconductor laser modules which are used from optical fiber incident ends for making the light emitted from a plurality of the respectively independent semiconductor laser beam sources incident on the optical fibers to the optical fiber array section which emits the light.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-343601

(P2001-343601A)

(43)公開日 平成13年12月14日 (2001.12.14)

| (51)Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テーマコート [*] (参考) |
|--------------------------|-------|---------|--------------------------|
| G 0 2 B | 26/10 | G 0 2 B | 26/10 |
| B 4 1 J | 2/44 | | 6/42 |
| G 0 2 B | 6/42 | G 1 1 B | 7/125 |
| G 1 1 B | 7/125 | | 7/135 |
| | 7/135 | H 0 1 S | 5/40 |
| | | | 5 F 0 7 3 |

審査請求 未請求 請求項の数1 OL (全 5 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2000-164170(P2000-164170)

(22)出願日 平成12年6月1日 (2000.6.1)

(71)出願人 000005094

日立工機株式会社

東京都港区港南二丁目15番1号

(72)発明者 柴山 蔡之

茨城県ひたちなか市武田1060番地 日立工
機株式会社内

(72)発明者 清水 仁

茨城県ひたちなか市武田1060番地 日立工
機株式会社内

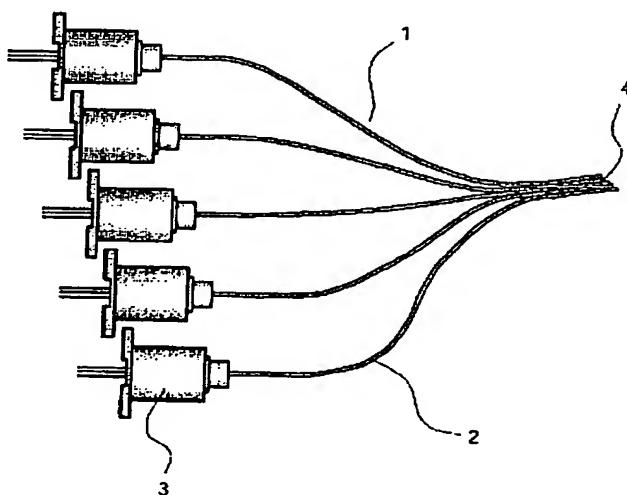
最終頁に続く

(54)【発明の名称】光記録装置

(57)【要約】

【課題】光ファイバアレイを光記録装置の光源として使用した際に、光記録部材上に形成される複数の結像スポット間にレジストレーション誤差が生じることがない光ファイバアレイ光源を備えた光記録装置を提供する。

【解決手段】各々独立した複数個の半導体レーザ光源から発した光を光ファイバに入射する光ファイバ入射端から、光を出射させる光ファイバアレイ部までに使用される複



【特許請求の範囲】

【請求項 1】複数本の光ファイバの光出射端を等間隔で一列に配列することにより構成される光ファイバアレイ部を光源とし、該光源から発した複数の光を光学系を介して光記録部材上に結像スポットを形成し、該結像スポットの光強度を変調することにより前記光記録部材上に情報をドット記録する光記録装置において、前記複数本光ファイバの光入射端部は、各々独立した複数個の半導体レーザから発した光をレンズ系を介して光ファイバに入射するための複数個の半導体レーザモジュール部により構成され、この際に使用される光ファイバが以下の関係式を満足していることを特徴とする光記録装置。

$$0 \leq \{ |LL - L_s| / c \} / t_0 < 1.0$$

但し、LLは光ファイバアレイ光源を形成する光ファイバのうち最も長い入射端から出射端までの距離(m)、L_sは光ファイバアレイ光源を形成する光ファイバのうち最も短い入射端から出射端までの距離(m)、t₀は光記録時の1ドット時間(秒)、cは光ファイバを伝搬する光の速度(mm/秒)である。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、レーザビームプリンタや光ディスクなどに用いられる光記録装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来の技術として知られている光ファイバアレイ素子の一例として米国特許第4,875,969号がある。この特許に記載されている光ファイバアレイは、それぞれ独立した被覆付きの光ファイバを使用し、各々の光ファイバの一方の端面からは半導体レーザ等の光源から光が入射される。一方、反対側の光ファイバ端は基板上に一列に整列され光ファイバアレイを形成する。光ファイバアレイを形成している各光ファイバの先端部分は被覆が取り除かれ、光ファイバが剥き出しの状態になっている。この先端が露出した各光ファイバは、さらに先端の数センチの部分がフッ酸によって光ファイバの径方向にエッチングされ、クラッド外径(最初は125ミクロン)は数十ミクロンまで小さくされている。このような先端加工が施された各々の光ファイバは、図7に示すような表面に溝が形成された基板上に配列される。この基板は、端部にU字型の溝がアレイ化する光ファイバの本数分だけ形成されており、この部分に光ファイバの被覆がついた部分を保持する。

【0003】一方、基板の反対側の端部にはV字型の溝が形成されており、この部分にはエッチングによって外径が細くなった光ファイバの先端部分が落し込まれる。次に光ファイバの上方からガラス板があてがわれ、ガラス板と基板により光ファイバを挟み込む。その後、ガラス板と基板との間は紫外線硬化樹脂等の接着剤を充填したのち硬化され、光ファイバの光出射端面は研磨され

る。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、本引例の光ファイバアレイにおいて言及されているのは、アレイ部を形成する複数本の光ファイバの径をエッチングにより細径化する方法やアレイ部の構造に関するところであり、各々の光ファイバにおける光入射端から光出射端までの距離に関しては何も言及していない。このため、本引例の光ファイバアレイを光源として光記録装置に使用した場合、各々の光ファイバの出入射端間距離の不釣り合いにより、光源から発した光が光ファイバを出射するまでの時間が、各光ファイバによってバラバラになるため、光記録部材上に形成される複数の結像スポット間にレジストレーション誤差が生じることが問題となっていた。

【0005】本発明の目的は、上記問題点に鑑みなされたもので、光ファイバアレイを光記録装置の光源として使用した際に、光記録部材上に形成される複数の結像スポット間にレジストレーション誤差が生じることがない光ファイバアレイ光源を備えた光記録装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】 上記の目的は、複数本の光ファイバの光出射端を等間隔で一列に配列することにより構成される光ファイバアレイ部を光源とし、該光源から発した複数の光を光学系を介して光記録部材上に結像スポットを形成し、該結像スポットの光強度を変調することにより前記光記録部材上に情報をドット記録する光記録装置において、前記複数本光ファイバの光入射端部は、各々独立した複数個の半導体レーザから発した光をレンズ系を介して光ファイバに入射するための複数個の半導体レーザモジュール部により構成され、この際に使用される光ファイバが以下の関係式を満足することにより達成される。

$$0 \leq \{ |LL - L_s| / c \} / t_0 < 1.0$$

但し、LLは光ファイバアレイ光源を形成する光ファイバのうち最も長い入射端から出射端までの距離(m)、L_sは光ファイバアレイ光源を形成する光ファイバのうち最も短い入射端から出射端までの距離(m)、t₀は光記録時の1ドット時間(秒)、cは光ファイバを伝搬する光の速度(mm/秒)である。

【0007】

【発明の実施の形態】 図1に本発明の光ファイバアレイ光源の全体図を示す。光ファイバアレイ光源1は、複数本(図1では5本)の光ファイバ2の入射側端部の各々に半導体レーザモジュール3が設けられ、一方、光ファイバ2の出射側端部は、互いに近接させ等間隔で配列させた光ファイバアレイ部4が構成されている。入射端部に設けられた半導体レーザモジュール3の内部構造は、図2に示すような構造をしており、光源である半導

体レーザ5とカップリングレンズ6と光ファイバ2とがレンズ光軸上に配置され、半導体レーザ5の発光部5-1から発したレーザ光7を効率よく光ファイバの光伝搬部（コア部）2-2に入射させるようにしている。光ファイバアレイ部4の構造は図3（1）～（3）に示すように、第一の光ファイバ保持部材8が表面に等間隔で形成された複数のV字型の溝構造を有するV溝基板であり、このV溝基板のV字型溝構造は、Siウェハの異方性エッティング、或いはダイヤモンドブレードソーを用いたSiウェハ、セラミック、ガラス材のダイシング加工などによって作製される。V溝基板8上に形成されたV溝間の間隔は、通常数十ミクロン～数百ミクロンである。このV溝基板8は、図3（1）に示すように、ガラス、あるいはセラミックを材質とする平板部材9上に、平板部材9のエッジとV溝の方向が平行になるように貼り付けられる。次に図3（2）に示すように、それぞれ独立した複数の光ファイバ2（図中では5本）を用意し、各々の光ファイバの先端部は被覆部2-4を除去しクラッド部7を露出させる。先端部が露出した各光ファイバは、互いに隣接するように配列し、被覆に覆われている部分の一部が前記平板部材9の端に固定され、一方、V溝上に導かれた先端部分の光ファイバはV溝基板上のほぼ中央に等間隔で配列され1つのV溝に1本の光ファイバが落し込まれる（図3（2））。その後、図3（3）に示すように、光ファイバの上方から平板部材10があてがわれ、平板部材9とV溝基板との間には接合部材が充填されたのち、平板部材とV溝基板により加圧されながら光ファイバを挟み込んで硬化する。

【0008】ここで、上述の光ファイバアレイ光源を図4に示すような、マルチビーム走査型レーザビームプリンタ光学系の光源として使用する場合を考えてみる。

【0009】本光学系に於いて、光源の光ファイバアレイ部4から発したビーム11は、光学系12を介して等角速度で回転している回転多面鏡13を照射する。この回転多面鏡13により反射された光は、後方に配置されたfθレンズ14により、光記録媒体である感光ドラム15上に複数の微小光スポット列として結像させるとともに、感光ドラム上を等速走査する。この際、光ファイバアレイ部4の各々の光ファイバ入射端における半導体レーザ光源16を外部コントローラ（図示せず）からの文字・画像データ信号に応じてオン／オフされることにより、感光ドラム15上には文字・画像情報が記録されることになる。

【0010】この際、感光ドラム15上の微小光スポット列は、光ファイバアレイ部4の端面を所定の倍率で拡大してドラム上に結像しているだけなので一般に光スポットの大きさに対して光スポットの配置間隔が大きくなる。そこで、感光ドラム上で互いに隣接した走査線間隔を形成するために光スポット列を斜めにして走査する構成にしている。

【0011】また、このため感光ドラム上で歪みのない文字、画像情報を形成するために、感光ドラムの走査開始端には光検出器16が配置される。光検出器16で検知された光信号は、図5に示すように連続した光検出信号17-1～17-5が各ビーム毎に分離され、それぞれの信号に応じて同期クロックがかけられ、ビーム1の印刷開始時を基準とすると、所定の時間 τ （sec）毎の遅れで印刷を開始する構成としている。

【0012】しかし、この時、図1に示したファイバアレイ光源において、光ファイバの入射端2-3から出射端2-5までの距離が配列する光ファイバによって長短差が生じた場合、上述した同期クロックによってタイミングを取っても、図6に示すように印刷開始位置が光ファイバ毎にバラバラなり、印刷品質を低下させる大きな原因となる。また、この印刷開始位置ずれを電気的に修正する場合には、新たなレジストレーション補正用の新たな電気回路が不可欠になってしまふため製品のコストアップにも繋がるという問題があった。光ファイバの長短差による印刷開始位置の最大バラツキ量を δ とすると、 δ は次式で表される。

$$\delta = t d \times u \quad (\text{mm})$$

ただし、 u は感光ドラム上を走査する複数ビームの走査速度、 $t d$ は配列された光ファイバ中を伝搬する光の最大遅延時間であり次式で表される。

$$t d = \{ | LL - L_s | / c \} \quad (\text{sec})$$

L_s は光ファイバアレイ光源を形成する光ファイバのうち最も長い入射端から出射端までの距離（mm）、 L_s は光ファイバアレイ光源を形成する光ファイバのうち最も短い入射端から出射端までの距離（mm）、 c は光ファイバのコア部を伝搬する光の速度（mm/sec）、一方、感光ドラム上で1ドットを形成する間に走査する距離 d は1ドット時間 t_0 とすると次式の関係がある。

$$d = t_0 \times u \quad (\text{mm})$$

これより、 $\delta/d = t d/t_0 = \{ | LL - L_s | / c \} / t_0$ を得る。上式が零の場合、光ファイバの長短差はないことになる。上式が1の場合、光ファイバ長短差による伝搬遅延により1ドットのレジストレーション誤差が生じることになり、印刷品質の劣化を招くことになる。ここで、一例として解像度2400（dot/inch）の高解像度レーザビームプリンタを想定し、印刷品質上許容できる印刷開始位置ずれ δ の上限を100（μm）としてみると、 $d = 4.2 \times 10^{-4}$ （inch） $= 10.6$ （μm）であるから、 $\delta/d = 100/10.6 \approx 10$ となる。

【0013】したがって、レジストレーション誤差を目立たなくするためには、次式を満足させればよい。 $0 \leq \{ | LL - L_s | / c \} / t_0 < 10$ なお、上記実施例においては、本発明の光ファイバアレイ光源をマルチビーム走査型レーザビームプリンタ光学系の光源として使用する場合を例示して説明したが、レーザビームプリンタに限らず光ディスク装置などの光ファイバアレイを光源

に用いた複数ビーム光記録装置全般に関しても適用できるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光ファイバアレイ光源の全体図。

【図2】半導体レーザモジュール部の構成を示す模式図。

【図3】光ファイバアレイ部の構成図。

【図4】本発明の光ファイバアレイ光源を用いたマルチビーム走査型のレーザビームプリンタの光学系を示す模式図。

【図5】マルチビーム走査型のレーザビームプリンタの光学系に設置された光検出器にて検出された光信号と印

刷開始タイミングを示す説明図。

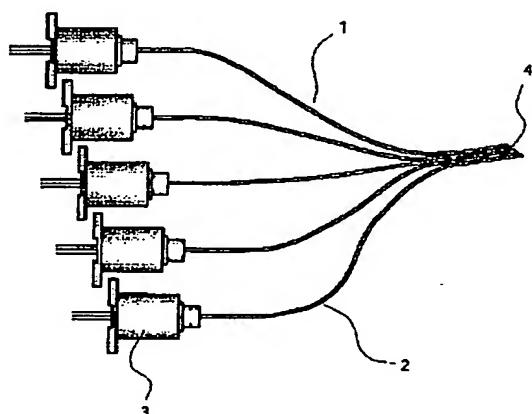
【図6】光ファイバの長短差により生じる印刷開始位置の誤差を示す説明図。

【図7】従来例を示す構成図。

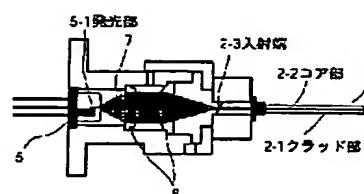
【符号の説明】

1…光ファイバアレイ光源、2…光ファイバ、3…半導体レーザモジュール部、4…光ファイバアレイ部、5…半導体レーザ、6…レンズ、7…半導体レーザ出射光、8…第一の光ファイバ保持部材、9…平板部材、10…平板部材、11…光ファイバアレイ出射ビーム、12…光学系、13…回転多面鏡、14… $f\theta$ レンズ、15…感光ドラム、16…光検出器。

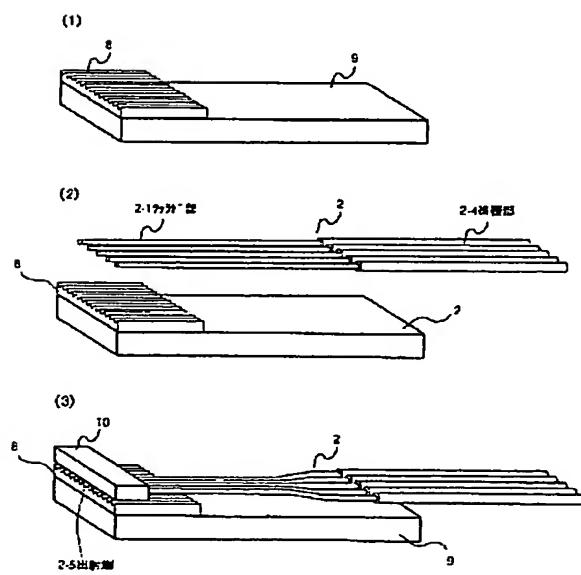
【図1】



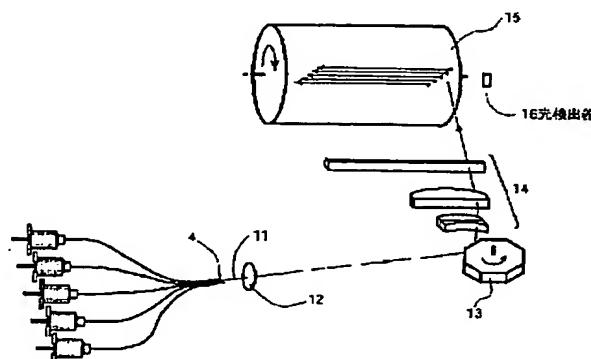
【図2】



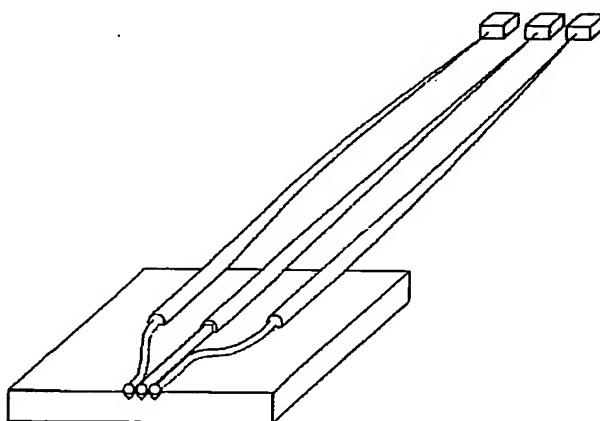
【図3】



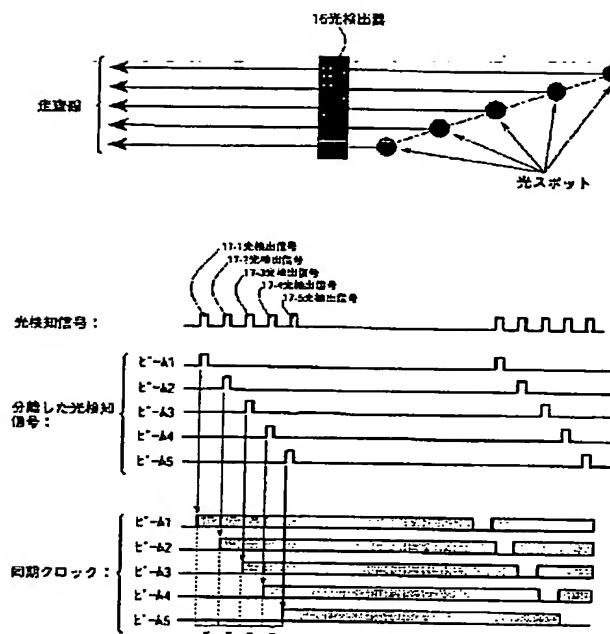
【図4】



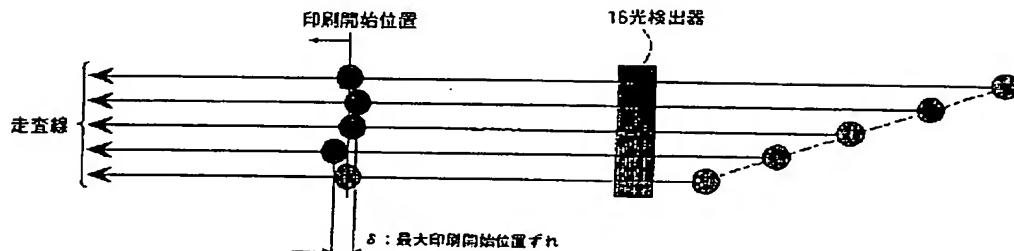
【図7】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

H 01 S 5/40

識別記号

F I

B 4 1 J 3/00

マークコード (参考)

D

F ターム(参考) 2C362 AA03 AA11 AA43 AA45 AA48
BA25 BA57 BA58 DA03
2H037 AA04 BA03 DA04 DA06 DA12
2H045 AA01 BA22 BA33 CB65 DA02
5D119 AA38 BA01 EB12 EC40 EC46
FA08 JA35
5F073 AB27 AB28 BA06 BA07 FA07